



17.09.2008

HIT: 1 OF 1, Selected: 0 OF 0

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

Accession Number

1998-522951

Title Derwent

Soldering of components with oriented crystalline or single-crystal structure - with the components moved through a zone whose temperature is between the solder solidus temperature and the component fusion temperature

Abstract Derwent**Unstructured:**

Soldering method for components (6, 7) with oriented polycrystalline or single-crystal structure is characterised by the following points: a) the interposed soldering alloy and the components (6, 7) are moved through a heated zone; b) the temperature in this zone, supplied by a heater (5) is higher than the liquidus temperature of the solder alloy but lower than the local fusion temperature of the components; c) a thermal gradient is produced between the components and the solder alloy. The soldering method is suitable for gas turbine manufacture.

Assignee Derwent + PACO

ABB SCHWEIZ AG	ALLM-S
ALSTHOM	ALST-S
ASEA BROWN BOVERI AG	ALLM-S

Assignee Original

ASEA BROWN BOVERI AG
Asea Brown Boveri AG
Asea Brown Boveri AG

Inventor Derwent

BAUMANN R	FRITSCH B
-----------	-----------

Patent Family Information

EP870566-A1	1998-10-14	DE19714530-A1	1998-10-15
JP10277731-A	1998-10-20	CN1196989-A	1998-10-28
US6050477-A	2000-04-18	EP870566-B1	2001-10-10
DE59801674-G	2001-11-15	CN1096911-C	2002-12-25

First Publication Date 1998-10-14**Priority Information**

DE100014530	1997-04-08	EP000810266	1998-03-25
-------------	------------	-------------	------------

Derwent Class

M23	P55	X24
-----	-----	-----

Manual Code

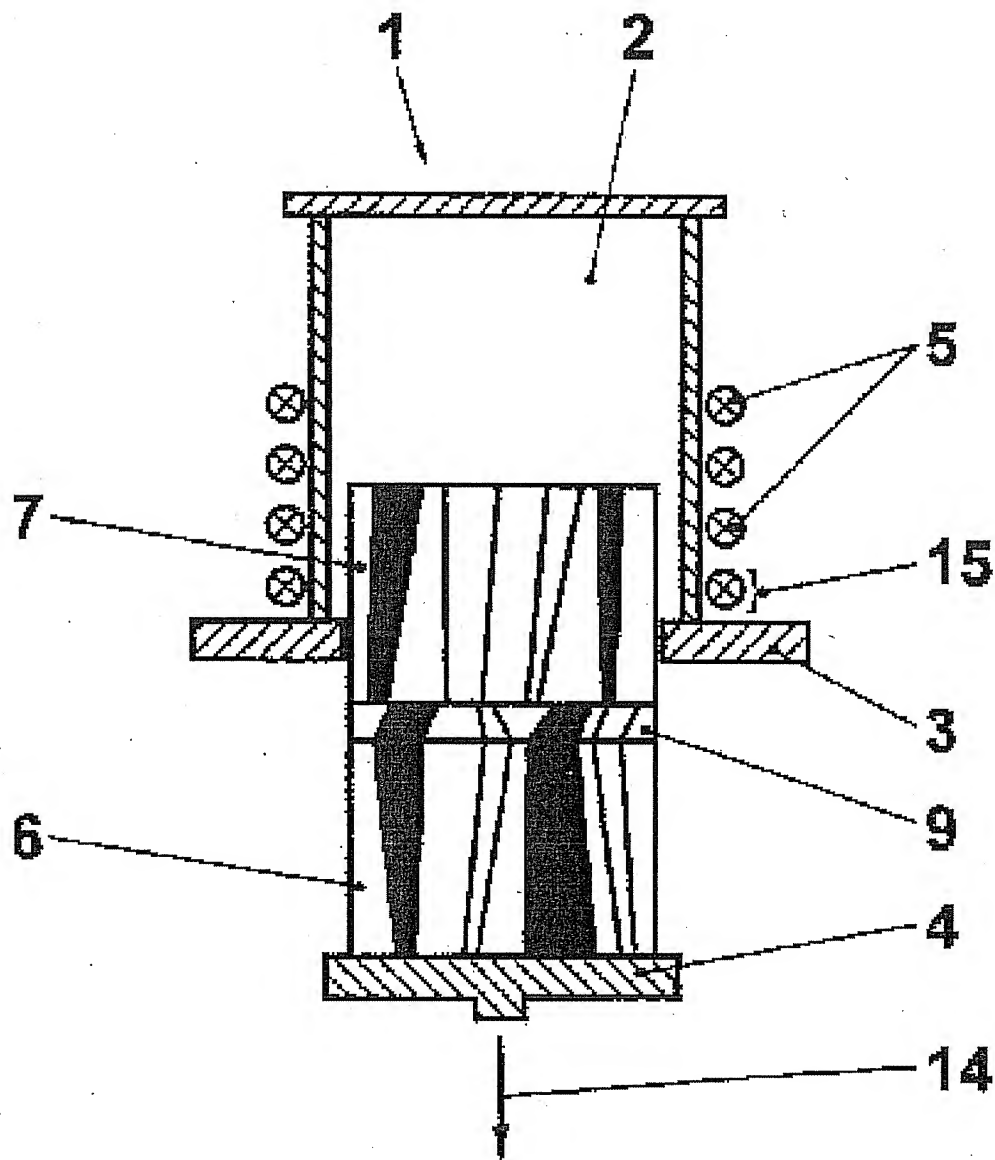
M23-A04

X24-A01C

International Patent Classification (IPC)

IPC Symbol	IPC Rev.	Class Level	IPC Scope
B23K-1/00	2006-01-01	I	C
B23K-1/002	2006-01-01	I	C
H05B-6/10	2006-01-01	I	C
B23K-1/00	2006-01-01	I	A
B23K-1/002	2006-01-01	I	A
H05B-6/10	2006-01-01	I	A
B23K-1/19	-		

Drawing





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 14 530 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 23 K 1/008

②1 Aktenzeichen: 197 14 530.2
②2 Anmeldetag: 8. 4. 97
④3 Offenlegungstag: 15. 10. 98

DE 197 14 530 A 1

⑦1 Anmelder:
Asea Brown Boveri AG, Baden, Aargau, CH

⑦4 Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 79761
Waldshut-Tiengen

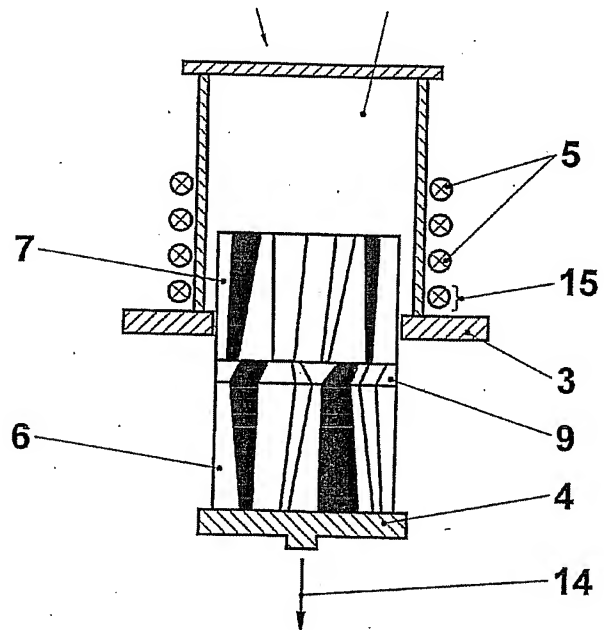
⑦2 Erfinder:
Baumann, Robert, Klingnau, CH; Fritsche,
Bernhard, Winterthur, CH

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
GB 22 67 244 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zum Löten von gerichtet erstarrten oder einkristallinen Komponenten

⑤7 Bei einem Verfahren zum Löten von gerichtet erstarrten oder einkristallinen Komponenten wird das Lötgut und die gerichtet erstarrte oder einkristalline Komponente durch eine beheizte Zone bewegt. In dieser Zone ist die durch eine Heizung aufgebrachte Temperatur größer als die Liquidustemperatur der Lötlegierung und kleiner als die örtliche Voraufschmelz-Temperatur der Komponente. Zwischen der Komponente und dem Lötgut wird ein thermischer Gradient aufgebracht.



DE 197 14 530 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Löten von gerichtet erstarrten oder einkristallinen Komponenten nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.

Stand der Technik

Schweißen und Löten sind die gängigsten Verfahren zur Wiederherstellung von Konturen und zum Verbinden von Gasturbinenkomponenten, welche konventionell im Gußverfahren hergestellt werden. Durch höhere Wirkungsgrade und damit höhere Turbineneintrittstemperaturen der Gasturbinen wurden jedoch Bauteile benötigt, die bei höheren Temperaturen bessere Werkstoffeigenschaften aufweisen. Dies kann durch verbesserte Werkstoffe oder durch gerichtet erstarrte oder einkristalline Komponenten erreicht werden. Diese Werkstoffe oder Komponenten sind schwer schweißbar, daher wurde mit Löten versucht, solche Komponenten zu reparieren. Durch Dünnsplatlöten mit einer Spaltbreite von weniger als 0.1 mm konnten im aufgetragenen Material teilweise die Eigenschaften des Grundwerkstoffes erreicht werden. Bei Spaltbreiten größer als 0.1 mm konnten bei gerichtet und einkristallin erstarrten Komponenten jedoch nur geringe mechanisch Festigkeiten des aufgetragenen Lötgutes erzeugt werden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren zum Löten von gerichtet erstarrten oder einkristallinen Komponenten der eingangs genannten Art Lötgut auf gerichtet und einkristallin erstarrte Komponenten aufzutragen oder solche Komponenten zu verbinden.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

Kern der Erfindung ist es also, daß Lötgut und die gerichtet erstarrte oder einkristalline Komponente durch eine beheizte Zone bewegt wird, daß in dieser Zone die durch eine Heizung aufgebrachte Temperatur größer ist als die Liquidustemperatur der Lötlegierung und kleiner als die örtliche Voraufschmelz-Temperatur (engl.: incipient melting) der Komponente, d. h. das es nicht zum partiellen Aufschmelzen der Komponente kommt, und daß zwischen der Komponente und dem Lötgut ein thermischer Gradient aufgebracht wird.

Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem darin zu sehen, daß die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Lötgutes dem gerichtet und einkristallin erstarrten Grundwerkstoff ähnlich ist. Weiter weist das Lötgut eine sehr viel geringere Porosität auf als herkömmliches Lötgut. Zudem werden durch die Möglichkeit des Auftrages von gerichtet erstarrtem Lötgut die Lebensdauerkosten der gerichtet und einkristallin erstarrten Komponenten erhöht.

Durch die Lötung wird die Festigkeit des Grundwerkstoffes erreicht. Weiter können durch dieses Lötverfahren Reparaturen an hoch belasteten Teilen (wie Turbinenschaufeln, Schaufelplattformen, usw.) durchgeführt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1a einen Teillängsschnitt durch eine Lötapparatur;
Fig. 1b einen weiteren Teillängsschnitt durch die Lötapparatur;

Fig. 2 einen Teillängsschnitt durch eine mit Lötten reparierte Schaufel;

Fig. 3 ein Schliffbild durch eine teilweise gerichtet erstarrte Lotlegierung, Vergrößerung 50x;

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3, Vergrößerung 100x.

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

In Fig. 1a ist eine Lötvorrichtung 1 dargestellt, die im wesentlichen aus einer abgeschlossenen Kammer 2, einer Wärmedämmplatte 3 zur Wärmedämmung (engl.: Baffle), einer Platte 4 und mindestens einer Heizvorrichtung 5 besteht. Als Heizvorrichtung 5 wird hier eine induktive Heizung verwendet, es können aber auch andere Heizsysteme zur Anwendung kommen. Auf die Platte 4 wird eine gerichtet erstarrte Komponente 6 aufgelegt. Auf diese Komponente 6 wird eine im wesentlichen der Komponente 6 entsprechende, feste Schicht einer Lötlegierung 8 aufgelegt und auf die Lötlegierung 8 wird wieder eine gerichtet erstarrte Komponente 7 aufgelegt.

Die Lötlegierung besteht beispielsweise aus dem Grundwerkstoff des zu reparierenden Teiles und einer Zugabe eines oder mehrerer schmelzpunktreduzierender Elemente. Als schmelzpunktreduzierendes Element kann beispielsweise Bor, Silizium usw. oder eine Kombination dieser Elemente verwendet werden.

Die drei Komponenten werden durch eine Öffnung in der Wärmedämmplatte 3 von unten in die Kammer 2 eingefahren, so daß zumindest der obere Teil der unteren gerichtet erstarrten Komponente 6 in die Kammer 2 hineinragt.

Durch die induktive Heizung 5 wird Wärmeenergie in die Komponenten 6, 7 und 8 eingebracht. Durch die Heizung wird ein klar definierter Bereich 15 erzeugt, durch den die Komponenten und das Lötgut in Richtung eines Pfeiles 14 hindurchbewegt werden können. In dieser Zone 15 wird die durch die Heizung 5 erzeugte Temperatur nun so gewählt, daß sie größer ist als die Liquidus-Temperatur der Lötlegierung 8, aber kleiner als die örtliche Voraufschmelz-Temperatur (engl.: incipient melting temperature) der gerichtet erstarrten Komponente 6. In Richtung der Platte 4 wird durch die Komponenten 6, 8 und das Lötgut 7 ein thermischer Gradient erzeugt. An der Grenzschicht zwischen der Komponente 6 und dem Lötgut 8 dient die dem Lötgut zugewandte Oberfläche der Komponente 6 als Keimbildner für das geschmolzene Lötgut. Wird das geschmolzene Lötgut aus der Zone 15 herausbewegt, sinkt die Temperatur unterhalb die Liquidus-Temperatur. Die Orientierung der Körner der Komponente 6 wird beim Erstarren der Lötlegierung auf die Lötlegierung übertragen. Durch den thermischen Gradienten in Richtung der Platte 4 wird im Lötgut eine gerichtete Erstarrung erzeugt.

Die Platte 4 kann aktiv gekühlt werden, beispielsweise durch Zuführung von kaltem Wasser. In Richtung der Platte 4 wird dadurch der thermische Gradient vergrößert. Die Heizzone 15 kann deshalb auch größer gewählt werden, wodurch Einflüsse durch die Größe der Heizzone vermindert werden.

Nach Fig. 1b weist die erstarrte Lötlegierung 9 im wesentlichen die gleiche gerichtet erstarrte Struktur auf wie der Grundwerkstoff der Komponenten 6, 7. Die Festigkeit der Lötnaht ist zudem vergleichbar mit derjenigen der Komponenten 6, 7.

Fig. 2 zeigt eine gerichtet erstarrte oder einkristalline Schaufel 10, im wesentlichen bestehend aus Schaufelfuß 11, Schaufelblatt 12 und einer Plattform 13, auf die an verschiedenen Stellen 16a an der Plattform, 16b am Schaufelblatt und 16c an der Schaufelspitze Lötlegierungen aufgebracht worden sind. Dies geschieht im wesentlichen mit dem gleichen Verfahren wie oben beschrieben.

In Fig. 3 und 4 sind verschieden vergrößerte Schliffbilder durch eine erfindungsgemäß erstarrte Lötlegierung dargestellt. Deutlich sind teilweise gerichtet erstarrte Körner in der Lötlegierung sichtbar.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Anstelle der gerichtet erstarrten Komponenten können auch einkristalline Komponenten verwendet werden.

Bezugszeichenliste

1 Lötvorrichtung	
2 Kammer	20
3 Wärmedämmplatte	
4 Platte	
5 Induktive Heizung	
6 gerichtet erstarrte Komponente	
7 gerichtet erstarrte Komponente	25
8 Lötlegierung/Lötgut	
9 gerichtet erstarrtes Lötgut	
10 Schaufel	
11 Schaufelfuß	
12 Schaufelblatt	30
13 Plattform	
14 Bewegungsrichtung	
15 Zone	
16a, 16b, 16c Lötstellen.	35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Löten von gerichtet erstarrten oder einkristallinen Komponenten (6, 7, 10), **dadurch gekennzeichnet**, daß Lötgut (8, 16) und die gerichtet erstarrte oder einkristalline Komponente (6, 7, 11) durch eine beheizte Zone (5, 15) bewegt wird, daß in dieser Zone (5, 15) die durch eine Heizung (5) aufgebrachte Temperatur größer ist als die Liquidustemperatur der Lötlegierung (8, 16) und kleiner als die örtliche Voraufschmelz-Temperatur der Komponente (6, 7, 10) und daß zwischen der Komponente (6, 10) und dem Lötgut (8, 16) ein thermischer Gradient aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Lötgutes (8, 9) zwei Komponenten verbunden werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lötgut (16a, 16b, 16c) auf eine Komponente (10) aufgebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (10) eine Schaufel ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

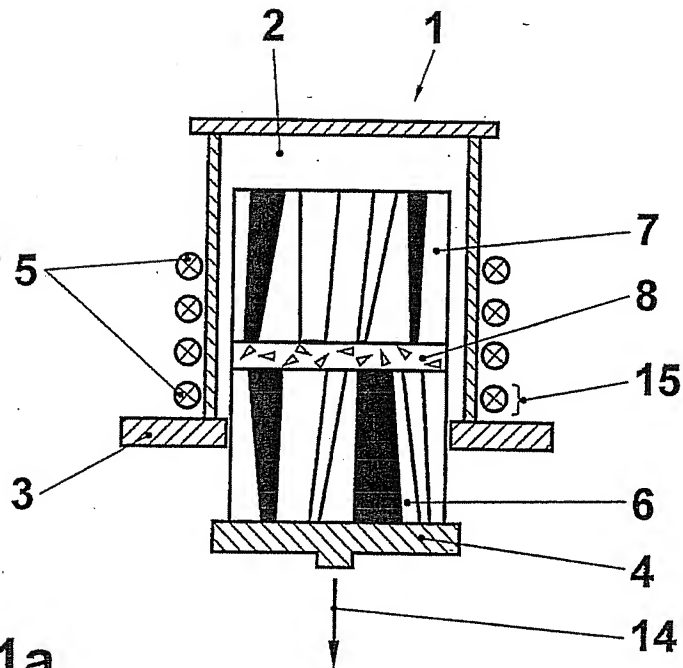


FIG. 1a

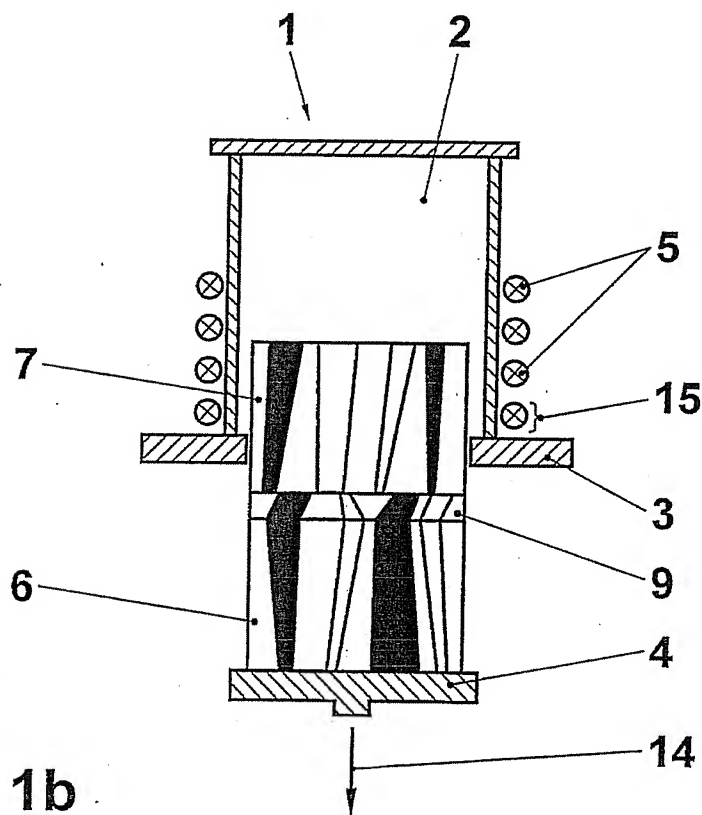


FIG. 1b

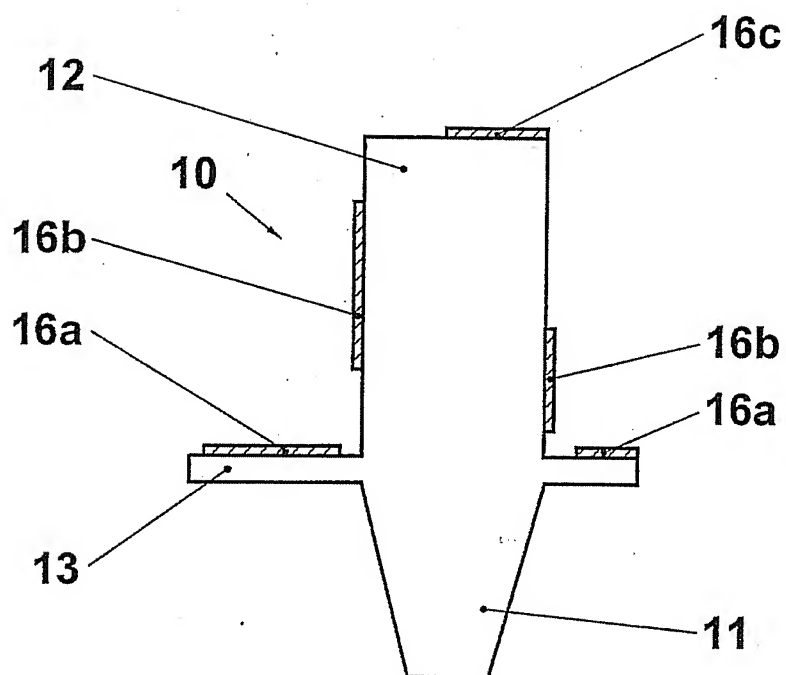


FIG. 2

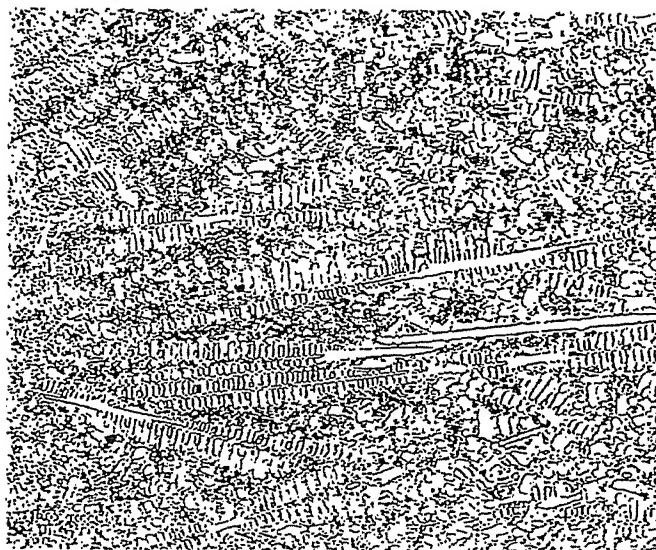


FIG. 3

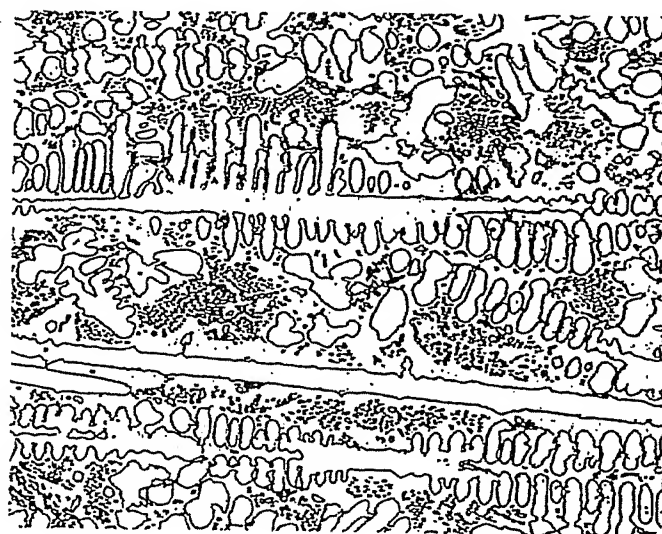


FIG. 4